

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Джумакулова Шахло Давлятовна

*преподаватель академического лицея Термезского государственного
инженерно-агротехнологического университета*

Эшмуминов Уктам Бобомуродович

магистрант Термезского университета экономики и сервиса

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные аспекты применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в системе образования с акцентом на преподавание математики. Анализируются основные направления использования ИИ-инструментов в учебном процессе: адаптивные образовательные системы, автоматическая проверка решений, интеллектуальные репетиторы и системы анализа успеваемости. Рассматриваются педагогические возможности и ограничения данных технологий, а также методические рекомендации по их интеграции в практику преподавания.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, преподавание математики, адаптивное обучение, образовательные технологии, персонализация обучения.

Введение

Цифровая трансформация образования является одним из ключевых процессов современности. Среди множества технологий, меняющих облик учебного процесса, особое место занимает искусственный интеллект — совокупность методов и алгоритмов, позволяющих машинам решать задачи, традиционно требовавшие человеческого интеллекта. Применительно к образованию ИИ открывает принципиально новые возможности индивидуализации обучения, повышения его эффективности и доступности.

Математика, будучи фундаментальной дисциплиной, одновременно является одной из наиболее сложных для освоения: многие учащиеся испытывают стойкие затруднения, связанные с абстрактностью понятий, многоступенчатостью решений и необходимостью чёткого логического мышления. Именно здесь потенциал ИИ-технологий особенно значителен: они способны обеспечить каждому учащемуся индивидуальный темп, мгновенную обратную связь и персонализированную траекторию обучения.

Целью настоящей статьи является анализ современных направлений применения технологий искусственного интеллекта в математическом образовании, рассмотрение возможностей их педагогически обоснованного использования в учебном процессе.

Основные направления применения ИИ в математическом образовании



Адаптивные образовательные системы. Адаптивное обучение представляет собой подход, при котором содержание, темп и сложность учебного материала динамически подстраиваются под индивидуальные потребности конкретного учащегося. ИИ-алгоритмы непрерывно анализируют результаты выполнения заданий, паттерны ошибок и время отклика, формируя на основе этих данных индивидуальную образовательную траекторию.

Среди подобных решений можно выделить международные образовательные платформы Khan Academy, DreamBox Learning, ALEKS и Century Tech, а также ряд национальных цифровых образовательных ресурсов, например, Testbor.uz, Thinkaboutit.uz, StudyBook.uz, использующих элементы адаптивного обучения. Подобные системы применяют алгоритмы машинного обучения для выявления пробелов в знаниях обучающихся и автоматического подбора заданий оптимального уровня сложности. Например, платформа ALEKS использует технологии искусственного интеллекта для построения индивидуальной карты знаний учащегося и определения тем, требующих дополнительного изучения. Исследования показывают, что учащиеся, работающие с адаптивными системами, демонстрируют более высокие результаты по сравнению с традиционным форматом обучения при сопоставимых временных затратах. Для педагога ключевое значение имеет аналитический потенциал таких систем: преподаватель получает детальную информацию о прогрессе каждого ученика, что позволяет целенаправленно организовывать дифференцированную работу на уроке.

Автоматическая проверка решений и обратная связь. Традиционно проверка математических работ требует значительных временных ресурсов педагога. Современные ИИ-системы способны не только фиксировать правильность конечного ответа, но и анализировать ход решения, выявляя типичные ошибки и предоставляя содержательную обратную связь в режиме реального времени. Системы компьютерной алгебры (CAS — Computer Algebra Systems), интегрированные с педагогическими платформами, позволяют проверять развёрнутые алгебраические преобразования, геометрические доказательства и численные вычисления. Немедленная обратная связь критически важна с точки зрения когнитивной психологии: чем меньше временной интервал между ошибкой и её коррекцией, тем эффективнее происходит усвоение правильного способа действия.

Вместе с тем педагогам следует учитывать ограничения данного подхода: автоматические системы пока недостаточно эффективно работают с нестандартными, творческими решениями и оценкой качества математических рассуждений в свободной форме.

Интеллектуальные системы-репетиторы. Наиболее известными представителями интеллектуальных обучающих систем являются Carnegie Learning MATHia, Cognitive Tutor и ASSISTments. Данные платформы анализируют действия учащихся при решении задач, предоставляют персонализированные подсказки и формируют рекомендации по дальнейшему обучению. Результаты

ряда исследований свидетельствуют о положительном влиянии подобных систем на развитие математических навыков и повышение учебной успеваемости. Системы данного типа демонстрируют в ряде исследований результаты, сопоставимые с индивидуальным репетиторством. ИИ-ассистенты нового поколения способны обсуждать математические концепции в интерактивном формате, объяснять решения различными способами и отвечать на нестандартные вопросы учащихся.

Для методиста принципиально важно, что такие системы не подменяют преподавателя, а освобождают его от рутинных задач тренировки и закрепления, позволяя сосредоточиться на развитии математического мышления, организации проектной деятельности и поддержании учебной мотивации.

Анализ данных и прогнозирование успеваемости. Образовательная аналитика (Learning Analytics) является ещё одним перспективным направлением применения ИИ, непосредственно значимым для педагогической практики. Алгоритмы машинного обучения позволяют на основе анализа больших массивов данных о деятельности учащихся выявлять ранние признаки академических затруднений и прогнозировать риски неуспеваемости задолго до того, как они станут очевидны при традиционном контроле.

Это открывает возможность своевременного превентивного вмешательства: педагог получает сигнал о необходимости уделить дополнительное внимание конкретному учащемуся ещё до того, как трудности закрепятся. Системы образовательной аналитики также помогают выявлять неэффективные дидактические решения на уровне всего класса, что ценно для методической работы.

Генеративный искусственный интеллект в обучении математике. Генеративные модели искусственного интеллекта, основанные на больших языковых моделях (Large Language Models, LLM), в последние годы становятся важным инструментом образовательной практики. К числу наиболее известных систем относятся ChatGPT, Gemini, Claude и Microsoft Copilot. Такие интеллектуальные ассистенты способны генерировать объяснения математических понятий, создавать задания различного уровня сложности, предлагать пошаговые решения и адаптировать содержание к индивидуальным потребностям обучающихся.

Например, ChatGPT может использоваться для объяснения алгебраических преобразований и решения текстовых задач, Gemini — для интеграции текстовых объяснений с визуальными материалами и графиками, а Microsoft Copilot — для поддержки работы с математическими вычислениями в цифровой образовательной среде. При грамотном использовании данные инструменты способны существенно расширить возможности самостоятельного обучения и индивидуальных консультаций.

Использование генеративного ИИ позволяет организовать интерактивное сопровождение самостоятельной работы учащихся, повысить доступность

консультационной поддержки и расширить возможности персонализации обучения. Современные интеллектуальные ассистенты способны поддерживать диалоговое взаимодействие, отвечать на вопросы обучающихся и предлагать различные способы решения математических задач. Вместе с тем результаты, создаваемые такими системами, требуют критической проверки, поскольку модели могут допускать вычислительные ошибки или формировать некорректные математические рассуждения. В связи с этим генеративный ИИ следует рассматривать как вспомогательный инструмент обучения, дополняющий деятельность преподавателя, а не как его замену. Эффективность использования подобных технологий во многом зависит от уровня цифровой грамотности учащихся и педагогов, а также от методически грамотной организации образовательного процесса.

Педагогические возможности и ограничения

Применение ИИ в преподавании математики создаёт ряд принципиальных педагогических возможностей. Прежде всего, речь идёт о персонализации обучения: каждый учащийся может двигаться в собственном темпе, получая задания и объяснения, соответствующие его уровню подготовки и образовательным потребностям. Это особенно актуально для классов с высокой неоднородностью состава обучающихся.

Существенным преимуществом является также доступность качественной учебной поддержки вне зависимости от времени суток и географического положения учащегося. Для образовательных учреждений с ограниченными ресурсами такие технологии могут стать важным фактором повышения качества образования.

Вместе с тем необходимо учитывать существующие ограничения. Во-первых, математическое образование предполагает не только усвоение алгоритмов решения задач, но и развитие математической культуры, логического мышления, коммуникативных навыков и способности к коллективной работе. Эти аспекты не могут быть полностью обеспечены современными ИИ-системами. Во-вторых, существует риск формирования преимущественно алгоритмических стратегий решения задач без достижения глубокого концептуального понимания изучаемого материала.

Особого внимания заслуживают этические вопросы, связанные с защитой персональных данных обучающихся, прозрачностью алгоритмов принятия решений и риском чрезмерной зависимости от цифровых технологий. В связи с этим внедрение ИИ в образовательную практику должно сопровождаться соблюдением принципов информационной безопасности и педагогической целесообразности.

Методические рекомендации по интеграции ИИ в практику преподавания

На основании анализа педагогической литературы и опыта внедрения ИИ-технологий в образовательный процесс можно сформулировать следующие методические рекомендации для педагогов и методистов.

Принцип инструментальной поддержки. ИИ-инструменты должны рассматриваться как вспомогательные средства, подчинённые педагогическим целям, а не как самоценные технологии. Выбор конкретного инструмента должен определяться образовательной задачей.

Принцип диагностической осведомлённости. Педагог должен уметь критически интерпретировать данные, предоставляемые ИИ-системами, осознавая как их аналитическую ценность, так и ограничения. Аналитика должна выступать средством поддержки педагогических решений, а не их заменой. Принцип методического баланса. Технологические инструменты наиболее эффективны в сочетании с традиционными формами обучения: обсуждением математических идей, коллективным решением задач, проектной деятельностью и непосредственным взаимодействием учащихся с преподавателем. Принцип методической грамотности. Успешная интеграция ИИ требует соответствующей профессиональной подготовки педагогов, включающей понимание принципов функционирования интеллектуальных образовательных систем и владение современными цифровыми инструментами.

Заключение

Искусственный интеллект открывает перед математическим образованием значительные перспективы, связанные с персонализацией обучения, обеспечением оперативной обратной связи, повышением доступности образовательной поддержки и использованием аналитических данных для принятия педагогических решений. Вместе с тем реализация этого потенциала требует методически взвешенного подхода, осознания ограничений технологий и сохранения ориентации на фундаментальные образовательные ценности — развитие мышления, формирование устойчивого интереса к математике и достижение глубокого понимания изучаемого материала.

Педагог в эпоху искусственного интеллекта не утрачивает своей центральной роли, а, напротив, получает новые инструменты для её эффективной реализации. Задача современного учителя математики заключается в том, чтобы выступать компетентным посредником между технологическими возможностями и образовательными потребностями учащихся.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка педагогических моделей взаимодействия человека и искусственного интеллекта в образовательной среде, оценка долгосрочного влияния ИИ-технологий на формирование математической компетентности обучающихся, а также создание научно обоснованных методик подготовки педагогов к работе в условиях цифровой трансформации образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров А. В., Симонова И. В. Адаптивные образовательные технологии в контексте цифровизации образования // Педагогика. — 2022. — № 4. — С. 45–57.
2. Bloom B. S. The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring // Educational Researcher. — 1984. — Vol. 13 (6). — P. 4–16.
3. Chen X., Zou D., Xie H., Cheng G. How artificial intelligence is being used in education: Analysis of educational AI research 2010–2020 // Interactive Learning Environments. — 2022. — Vol. 30 (7). — P. 1–18.
4. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. — Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. — 172 p.
5. Koedinger K. R., Anderson J. R. Intelligent tutoring goes to school in the big city // International Journal of Artificial Intelligence in Education. — 1997. — Vol. 8. — P. 30–43.
6. Kulkarni C., Bernstein M. S., Klemmer S. R. PeerStudio: Rapid peer feedback emphasizes revision and student work // Proceedings of the 2nd ACM Conference on Learning at Scale. — 2015. — P. 75–84.
7. Nthabeleng Eti, Mocketsi Mosia, Felix O. Egara. The role of AI-driven personalised learning in enhancing mathematics problem-solving skills: a systematic review // Frontiers Computers Science. — 2026. — Vol. 192. — Article 1813431.
8. U.S.Asanova. Raqamli ta'lim tizimida sun'iy inteltekt texnologiyalari // INTER EDUCATION & GLOBAL STUDYI Imiy-nazariy va metodik jurnal. — 2025. — № 3 (1). — С. 394–395.
9. Ромашкина Г. Ф., Ушакова Е. С. Образовательные платформы с элементами искусственного интеллекта: опыт применения в российской школе // Информатика и образование. — 2023. — № 2. — С. 12–24.
10. Selwyn N. Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. — Cambridge: Polity Press, 2019. — 160 p.
11. Sharma R., Banerjee S., Gupta A. Effectiveness of AI-powered tutoring systems in improving mathematical competencies among secondary school students in India // Journal of Educational Technology & Society. — 2023. — Vol. 26 (2). — P. 88–103.
12. Toshmatov G. A., Xoliqov B. S. Maktab matematika darslarida raqamli vositalardan foydalanish: muammo va yechimlar [Использование цифровых средств на уроках математики в школе: проблемы и решения] // Zamonaviy ta'lim. — 2022. — № 9. — С. 45–53.
13. VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems // Educational Psychologist. — 2011. — Vol. 46 (4). — P. 197–221.

14. Хасанова Р. Р. Применение технологий искусственного интеллекта в преподавании математики в школе // Математика в школе. — 2023. — № 7. — С. 34–41.

15. Zhang J., Liu Q., Chen W. Evaluating AI-based homework feedback systems in Chinese primary mathematics education // Asia Pacific Journal of Education. — 2022. — Vol. 42 (3). — P. 511–527.

